

RZECZPOSPOLITA  
POLSKA



Urząd Patentowy  
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) OPIS PATENTOWY (19) PL (11) 186299

(21) Numer zgłoszenia: 326917

(13) B1

(22) Data zgłoszenia: 02.12.1996

(51) IntCl<sup>7</sup>

(86) Data i numer zgłoszenia międzynarodowego:  
02.12.1996, PCT/NL96/00473

B63H 5/08  
B63B 35/68

(87) Data i numer publikacji zgłoszenia  
międzynarodowego:  
12.06.1997, WO97/20730,  
PCT Gazette nr 25/97

(54)

Holownik wyposażony w azymutalne jednostki napędowe

(30)

Pierwszeństwo:

01.12.1995,NL,1001805

(73)

Uprawniony z patentu:

SACAR HOLDING N.V., Curacao, AN

(43)

Zgłoszenie ogłoszono:

09.11.1998 BUP 23/98

(72)

Twórcy wynalazku:

Antonie M. Kooren, Meer, BE

(45)

O udzieleniu patentu ogłoszono:

31.12.2003 WUP 12/03

(74)

Pełnomocnik:

Muszyński Andrzej, POLSERVICE

(57)

1. Holownik wyposażony w azymutalne jednostki napędowe, który ma krańcowy punkt przedni, krańcowy punkt tylny, poprzeczną płaszczyznę środkową leżącą w równej odległości od krańcowego punktu przedniego i krańcowego punktu tylnego i podłużną główną płaszczyznę symetrii oraz pierwszą, drugą i trzecią azymutalne jednostki napędowe, przy czym pierwsza i druga azymutalne jednostki napędowe są umieszczone w sąsiedztwie podłużnej głównej płaszczyzny symetrii w pierwszej odległości wzdłużnej od krańcowego punktu tylnego, natomiast trzecia azymutalna jednostka napędowa (30) jest umieszczona na podłużnej głównej płaszczyźnie symetrii (2) holownika (1) przed albo za pierwszą i drugą azymutalnymi jednostkami napędowymi (10, 20) w drugiej odległości wzdłużnej ( $L_{30}$ ) od krańcowego punktu tylnego (4).

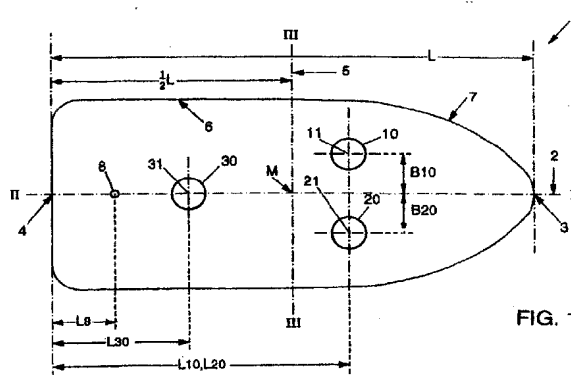


FIG. 1

PL 186299 B1

## Holownik wyposażony w azymutalne jednostki napędowe

### Zastrzeżenia patentowe

1. Holownik wyposażony w azymutalne jednostki napędowe, który ma krańcowy punkt przedni, krańcowy punkt tylny, poprzeczną płaszczyznę środkową leżącą w równej odległości od krańcowego punktu przedniego i krańcowego punktu tylnego i podłużną główną płaszczyznę symetrii oraz pierwszą, drugą i trzecią azymutalne jednostki napędowe, przy czym pierwsza i druga azymutalne jednostki napędowe są umieszczone w sąsiedztwie podłużnej głównej płaszczyzny symetrii w pierwszej odległości wzdłużnej od krańcowego punktu tylnego, **znamienny tym**, że trzecia azymutalna jednostka napędowa (30) jest umieszczona na podłużnej głównej płaszczyźnie symetrii (2) holownika (1) przed albo za pierwszą i drugą azymutalnymi jednostkami napędowymi (10, 20) w drugiej odległości wzdłużnej ( $L_{30}$ ) od krańcowego punktu tylnego (4).

2. Holownik według zastrz. 1, **znamienny tym**, że trzecia azymutalna jednostka napędowa (30) jest umieszczona po jednej stronie poprzecznej płaszczyzny środkowej (5) holownika (1) a pierwsza i druga azymutalne jednostki napędowe (10, 20) są umieszczone po drugiej stronie poprzecznej płaszczyzny środkowej (5) holownika (1).

3. Holownik według zastrz. 2, **znamienny tym**, że pierwsza i druga azymutalne jednostki napędowe (10, 20) są umieszczone przed poprzeczną płaszczyzną środkową (5) holownika (1) zaś trzecia azymutalna jednostka napędowa (30) jest umieszczona za poprzeczną płaszczyzną środkową (5) holownika (1).

4. Holownik według zastrz. 3, **znamienny tym**, że trzecia azymutalna jednostka napędowa (30) jest umieszczona na rufie (6) holownika (1) nie dalej niż punkt holowniczy (8) najbliższy do krańcowego punktu tylnego (4).

5. Holownik według zastrz. 1, **znamienny tym**, że pierwsza odległości wzdłużna ( $L_{10}$ ,  $L_{20}$ ) położonych obok siebie pierwszej i drugiej azymutalnych jednostek napędowych (10, 20) jest równa od 0,5 do 0,65 długości (L) holownika (1) zaś druga odległości wzdłużna ( $L_{30}$ ) trzeciej azymutalnej jednostki napędowej (30) jest równa od 0,15 0,25 długości (L) holownika (1).

6. Holownik według zastrz. 1, **znamienny tym**, że z każdą z azymutalnych jednostek napędowych (10, 20, 30) związany jest oddzielny silnik napędowy, przy czym holownik (1) zawiera ponadto instalację gaśniczą mającą jedną pompę gaśniczą, sprzężoną z dowolnym, jednym z trzech silników napędowych azymutalnych jednostek napędowych (10, 20, 30).

7. Holownik według zastrz. 6, **znamienny tym**, że pompa gaśnicza jest sprzężona z silnikiem napędowym trzeciej azymutalnej jednostki napędowej (30).

8. Holownik według zastrz. 1, **znamienny tym**, że z każdą z azymutalnych jednostek napędowych (10, 20, 30) związany jest oddzielny silnik napędowy, przy czym holownik (1) zawiera ponadto instalację gaśniczą mającą dwie pompy gaśnicze, sprzężone z dowolnymi, dwoma z trzech silników napędowych azymutalnych jednostek napędowych (10, 20, 30).

9. Holownik według zastrz. 8, **znamienny tym**, że pompy gaśnicze są sprzężone z silnikami napędowymi pierwszej i drugiej azymutalnych jednostek napędowych (10, 20, 30).

10. Holownik według zastrz. 8 albo 9, **znamienny tym**, że jeden z silników napędowych azymutalnych jednostek napędowych (10, 20, 30) zawiera sprzęgło włączone pomiędzy silnikiem napędowym a związaną z nim azymutalną jednostkę napędową (10, 20, 30).

\* \* \*

Przedmiotem wynalazku jest holownik wyposażony w azymutalne jednostki napędowe.

Znane są specjalne wymagania dla holownika w odniesieniu do siły ciągu i zdolności manewrowej. Na przykład jest pożądane, aby holownik mógł wytwarzać moc holującą w kierunku w przód, ale także w kierunku wstecznym, a również w kierunku bocznym, chociaż

moc holowania wytwarzana w kierunku bocznym będzie mniejsza od mocy holującej wytwarzanej w kierunku wzdłużnym. W znanych holownikach wykorzystuje się azymutalne jednostki napędowe, to jest takie jednostki napędowe, których kierunek napędu w płaszczyźnie horyzontalnej może zmieniać się o  $360^\circ$ . Takie azymutalne jednostki napędowe są znane, na przykład w postaci dyszy mających umieszczoną wewnątrz śrubę.

Na przykład w artykule „Schottel tugs” w piśmie „Small Ships” Vol 99 Nr 1204 październik 1976 str. 95 przedstawiono wyposażenie holownika w azymutalne jednostki napędowe, co zapewniło mu zdolność manewrową. Takie holowniki znane jako holowniki-traktory mają dwie azymutalne jednostki napędowe, zestawione w kierunku poprzecznym i w pozycji środkowej holownika patrząc w kierunku wzdłużnym. To rozwiązanie ma jednak pewne wady.

Na przykład, właściwie nie można używać holownika, gdy uszkodzi się jedna jednostka napędowa.

Istotą holownika według wynalazku, wyposażonego w azymutalne jednostki napędowe, który ma końcowy punkt przedni, końcowy punkt tylny, poprzeczną płaszczyznę środkową leżącą w równej odległości od końcowego punktu przedniego i końcowego punktu tylnego i podłużną główną płaszczyznę symetrii, oraz pierwszą, drugą i trzecią azymutalne jednostki napędowe, przy czym pierwsza i druga azymutalne jednostki napędowe są umieszczone w sąsiedztwie podłużnej głównej płaszczyzny symetrii w pierwszej odległości wzdłużnej od końcowego punktu tylnego, jest to, że trzecia azymutalna jednostka napędowa jest umieszczona na podłużnej głównej płaszczyźnie symetrii holownika przed albo za pierwszą i drugą azymutalnymi jednostkami napędowymi w drugiej odległości wzdłużnej od końcowego punktu tylnego.

Korzystnie trzecia azymutalna jednostka napędowa jest umieszczona po jednej stronie poprzecznej płaszczyzny środkowej holownika, a pierwsza i druga azymutalne jednostki napędowe są umieszczone po drugiej stronie poprzecznej płaszczyzny środkowej holownika.

Korzystnie pierwsza i druga azymutalne jednostki napędowe są umieszczone przed poprzeczną płaszczyzną środkową holownika zaś trzecia azymutalna jednostka napędowa jest umieszczona za poprzeczną płaszczyzną środkową holownika.

Korzystnie trzecia azymutalna jednostka napędowa jest umieszczona na rufie holownika nie dalej niż punkt holowniczy najbliższy do końcowego punktu tylnego.

Korzystnie pierwsza odległość wzdłużna położonych obok siebie pierwszej i drugiej azymutalnych jednostek napędowych jest równa od 0,5 do 0,65 długości holownika zaś druga odległość wzdłużna trzeciej azymutalnej jednostki napędowej jest równa od 0,15 do 0,25 długości holownika.

Korzystnie z każdą z azymutalnych jednostek napędowych związany jest oddzielny silnik napędowy, przy czym holownik zawiera ponadto instalację gaśniczą mającą jedną pompę gaśniczą, sprzężoną z dowolnym, jednym z trzech silników napędowych azymutalnych jednostek napędowych.

Korzystnie pompa gaśnicza jest sprzężona z silnikiem napędowym trzeciej azymutalnej jednostki napędowej.

Korzystnie z każdą z azymutalnych jednostek napędowych związany jest oddzielny silnik napędowy, przy czym holownik zawiera ponadto instalację gaśniczą mającą dwie pompy gaśnicze, sprzężone z dowolnymi, dwoma z trzech silników napędowych azymutalnych jednostek napędowych.

Korzystnie pompy gaśnicze są sprzężone z silnikami napędowymi pierwszej i drugiej azymutalnych jednostek napędowych.

Korzystnie jeden z silników napędowych azymutalnych jednostek napędowych zawiera sprzęgło włączone pomiędzy silnikiem napędowym a związaną z nim azymutalną jednostkę napędową.

Zaletą holownika według wynalazku jest to, że jest on mniej wrażliwy na uszkodzenia lub co najmniej zachowuje jeszcze dobre walory użytkowe w przypadku uszkodzenia jednej jednostki napędowej. Ponadto, holownik taki może być oszczędnie eksploatowany, szczególnie nie wykorzystując nie wszystkie jednostki napędowe.

Przedmiot wynalazku jest uwidoczniony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia uproszczony widok z góry holownika według wynalazku z trzema jednostkami napędowymi, fig. 2 - uproszczony przekrój wzdłużny wzdłuż linii II-II z figury 1, fig. 3 - uproszczony przekrój poprzeczny wzdłuż linii III-III z figury 1.

Na fig. 1 przedstawiono uproszczony widok z góry holownika według wynalazku. W dalszym ciągu niniejszego opisu przyjmuje się, że holownik pływa nieobciążony a określenia „poziomy” i „pionowy” odnoszą się do powierzchni wody.

Widziany z boku holownik 1 jest zasadniczo symetryczny w stosunku do głównej pionowej płaszczyzny symetrii przechodzącej w kierunku wzdłużnym holownika 1. Holownik 1 ma krańcowy punkt przedni 3 znajdujący się w podłużnej, głównej płaszczyźnie symetrii 2 i krańcowy punkt tylny 4, także znajdujący się w podłużnej, głównej płaszczyźnie symetrii 2. Odległość pozioma pomiędzy przednim i tylnym punktami krańcowymi 3 i 4 oznaczona jest jako długość  $L$  holownika 1. W dalszym ciągu odległość pozioma punktów będzie określana jako mierzona w stosunku do krańcowego punktu tylnego 4. Główna płaszczyzna symetrii 2 wzdłuż linii pionowej  $M$ , dokładnie w połowie odległości pomiędzy przednim i tylnym punktami krańcowymi 3 i 4, przecina poprzeczną płaszczyznę środkową 5 holownika 1. W dalszym ciągu opisu odległości w szerokości poziomej będą określane jako mierzone w stosunku do głównej płaszczyzny symetrii 2.

Część kadłuba holownika 1 leżąca za poprzeczną płaszczyzną środkową 5 będzie oznaczana jako rufa 6, a część kadłuba holownika 1 leżąca przed poprzeczną płaszczyzną środkową 5 będzie oznaczana jako dziobnica 7. Punkt holowniczy 8 umieszczony na rufie 6, jest punktem przeznaczonym do zamocowania liny holowniczej lub podobnej lub dla prowadzenia poprzez ten punkt liny holowniczej lub podobnej do wciągarki holowniczej. Holownik 1 może mieć szereg punktów holowniczych, na przykład punkt holowniczy może być umieszczony na dziobnicy 7. Jeżeli holownik 1 ma szereg punktów holowniczych na rufie 6, punkt holowniczy 3 oznacza tylny punkt holowniczy, to jest punkt holowniczy, którego odległość  $L_8$  jest minimalna.

Holownik 1 ma trzy azymutalne jednostki napędowe 10, 20, 30, których kierunek napędu w kierunku poziomym może się zmieniać o  $360^\circ$  w stosunku do odpowiedniej osi pionowej 11, 21, 31 związanej z jednostką napędową 10, 20, 30. Każda jednostka napędowa 10, 20, 30 jest napędzana oddzielnym silnikiem napędowym, nie pokazanym dla uproszczenia na rysunku. Takie azymutalne jednostki napędowe mają na przykład postać śruby, dyszy mającej wewnątrz umieszczoną śrubę lub tak zwanej jednostki Voith Schneidera. Ponieważ konstrukcja takich azymutalnych jednostek napędowych nie stanowi przedmiotu niniejszego wynalazku, to nie będą one dalej omawiane.

Patrząc w kierunku poziomym trzy azymutalne jednostki napędowe 10, 20, 30 są ułożone w formie trójkąta równoramiennego symetrycznego w stosunku do głównej płaszczyzny symetrii 2. Jest korzystne, aby dwie azymutalne jednostki napędowe 10 i 20 były umieszczone po jednej stronie poprzecznej płaszczyzny środkowej 5, a trzecia azymutalna jednostka napędowa 30 była umieszczona po przeciwnej stronie poprzecznej płaszczyzny środkowej 5.

W pokazanym przykładzie wykonania pierwsza azymutalna jednostka napędowa 10 i druga azymutalna jednostka napędowa 20 są umieszczone poniżej dziobnicy 7, symetrycznie po obu stronach poprzecznej płaszczyzny środkowej 5. Dzięki temu odległość  $L_{10}$  pionowej osi symetrii obrotowej 11 pierwszej azymutalnej jednostki napędowej 10 jest równa odległość  $L_{20}$  pionowej osi symetrii obrotowej 21 drugiej azymutalnej jednostki napędowej 20, przy czym te odległości są większe od 0,5 długości  $L$  holownika 1, podczas gdy odległość w szerokości  $B_{10}$  pionowej osi symetrii obrotowej 11 pierwszej azymutalnej jednostki napędowej 10 jest równa, ale przeciwna, odległość w szerokości  $B_{20}$  pionowej osi symetrii obrotowej 21 drugiej azymutalnej jednostki napędowej 20. Odległości wzdłużne  $L_{10}$  i  $L_{20}$  wynoszą korzystnie mniej niż 0,8 długości  $L$  holownika 1, a jeszcze korzystniej mniej od 0,65 długości  $L$  holownika 1. Jeżeli punkt holowniczy znajduje się na dziobnicy 7, jego odległość w długości jest korzystnie większa lub równa odległościom wzdłużnym  $L_{10}$  i  $L_{20}$ .

Pionowa oś symetrii obrotowej 31 trzeciej azymutalnej jednostki napędowej 30 leży w głównej płaszczyźnie symetrii 2 i jej odległość wzdłużna  $L_{30}$  jest mniejsza niż 0,5 długości  $L$

holownika 1, a korzystnie większa od lub równa 0,15 długości  $L$  holownika 1. Korzystnie odległość wzdłużna  $L_{30}$  jest mniejsza niż lub równa 0,4 długości  $L$  holownika 1, a jeszcze korzystniej mniejsza niż lub równa 0,25 długości  $L$  holownika 1. Korzystnie odległość wzdłużna  $L_{30}$  powinna być większa niż lub równa minimalnej odległości  $L_8$  punktu holowniczego.

Trzy azymutalne jednostki napędowe 10, 20, 30 mogą być całkowicie zamontowane poniżej dna 9 holownika 1. Jednakże, jak to pokazano linią przerywaną na figurach 2 i 3, jest także możliwe, aby azymutalne jednostki napędowe 10, 20, 30 były częściowo wpuszczone w dno 9 holownika 1, tak, że będzie on miał mniejsze zanurzenie. Dotyczy to szczególnie trzeciej azymutalnej jednostki napędowej 30 umieszczonej w części środkowej holownika 1, ponieważ jak widać w przekroju poprzecznym dno 9 holownika 1 ma w mniejszym lub większym stopniu kształt litery V, więc najniższy punkt trzeciej azymutalnej jednostki napędowej 30 określa zanurzenie holownika 1.

Konwencjonalne holowniki z azymutalnymi jednostkami napędowymi mają tylko dwie takie azymutalne jednostki napędowe, które są porównywalne z pierwszą i drugą azymutalnymi jednostkami napędowymi 10 i 20 w holowniku 1 według wynalazku. Przez dodanie trzeciej azymutalnej jednostki napędowej 30 w głównej płaszczyźnie symetrii 2 holownika 1, ale przy innej odległości wzdłużnej i w przypadku uszkodzenia się jednej jednostki napędowej, to w holowniku konwencjonalnym oznacza utratę 50% siły ciągu, podczas gdy w holowniku 1 według wynalazku tylko około 33% siły ciągu będzie w tym przypadku stracone.

W konwencjonalnych holownikach-tractorach jednostki napędowe są umieszczone w jednakowych odległościach wzdłużnych. Konsekwencją tego jest, że gdy holownik porusza się rzeczywiście poprzecznie do kierunku wzdłużnego, a ponadto siła ciągnąca lub pchająca działa w tym kierunku, znaczna część mocy zainstalowanej jest tracona. Te straty mogą wynosić około 25% w zależności od typu zainstalowanych jednostek napędowych. W konwencjonalnych holownikach mających śruby montowane na rufie statku straty mogą wynosić nawet 70%. Dzięki obecności trzeciej jednostki napędowej 30 w odległości wzdłużnej różnej od odległości pozostałych jednostek napędowych, zdolność manewrowa w kierunku bocznym jest poprawiona, a maksymalna skuteczna siła ciągnąca lub pchająca poprzeczna do kierunku wzdłużnego jest znacznie zwiększona.

Ponieważ trzecia azymutalna jednostka napędowa 30 jest umieszczona w głównej płaszczyźnie symetrii 2, można w łatwy sposób płynąć na wprost wykorzystując tylko jedną jednostkę napędową, mianowicie trzecią azymutalną jednostkę napędową 30. Ta możliwość może być na przykład wykorzystywana, gdy holownik 1 płynie nieobciążony, co umożliwia mniejsze zużycie paliwa. Trzy jednostki napędowe według wynalazku mogą łącznie rozwinąć siłę ciągu większą niż siła ciągu jaką mogłyby wytworzyć dwie jednostki napędowe przy takim samym zanurzeniu. Według wynalazku jest również możliwe uzyskanie większej łącznej siły ciągu, gdyż trzy jednostki napędowe są indywidualnie dobrane, tak że są mniejsze niż indywidualne jednostki napędowe konwencjonalnych holowników-tractorów, dzięki czemu również jest zmniejszone zanurzenie holownika.

Jest oczywiste, że na przykład podczas budowy konwencjonalnego holownika-tractora możliwe jest zarezerwowanie miejsca dla późniejszego wprowadzenia trzeciej jednostki napędowej, gdy konstrukcja statku umożliwia takie wprowadzenie. Ponadto jest także możliwe, że jedna lub kilka, na przykład trzecia z jednostek napędowych jest montowana w sposób umożliwiający wciąganie, co umożliwia wciąganie jednostki niepracującej do środka holownika, co zmniejsza opory ruchu statku, a w konsekwencji da oszczędności paliwa. Z kolei na holownikach pracujących w tak zwanym systemie pchanie/ciągnięcie pozycja jednostek napędowych może być odwrócona to znaczy jedna jednostka z przodu a dwie z tyłu.

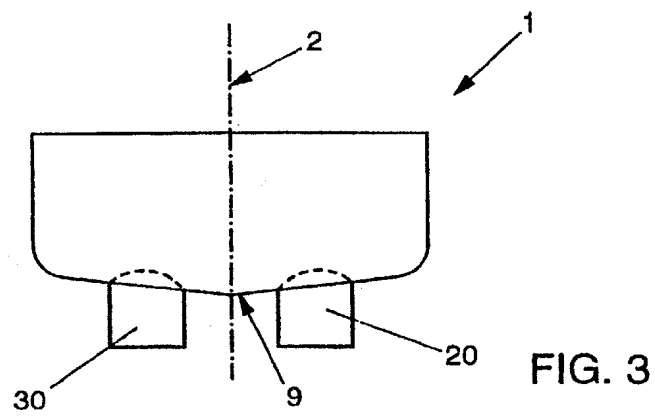
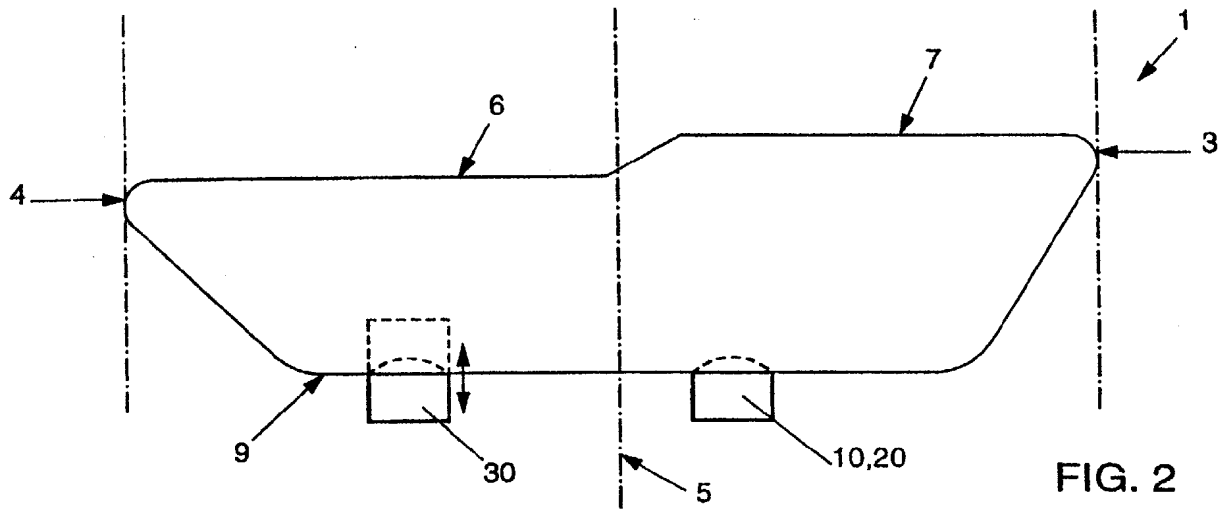
Ważnym problemem w przypadku holowników są także instalacje gaśnicze na pokładzie holownika przeznaczone, do gaszenia ognia na brzegu lub na pokładach innych statków. Aby spełnić specjalne wymagania (fig. 1), holownik ma dwie pompy gaśnicze napędzane silnikami napędu statku. Podczas użycia pomp gaśniczych te silniki pracują pełną mocą. W konsekwencji bez środków zapobiegawczych jednostki napędowe wytwarzałyby pełną siłę ciągu, co jest oczywiście niepożądane. Z drugiej strony, w konwencjonalnych holownikach nie jest możliwe całkowite odłączenie jednostek napędowych przez odłączenie ich od związanych

z nimi silników, ponieważ jednostki napędowe muszą wytwarzać przeciwsilę do siły wywieranej na holownik przez wodę gaśniczą, aby umożliwić holownikowi utrzymywanie stałej pozycji i/lub przemieszczanie się w pożądanym kierunku. Pożądana moc każdej jednostki napędowej powinna być płynnie ustawiana w szerokim zakresie, wówczas gdy związany z nią silnik, w każdym przypadku, pracuje pełną mocą, w tym celu jednostka napędowa i jej silnik powinny być połączone sprzęgłem.

W rozwiązaniu według wynalazku holownik ma trzy azymutalne jednostki napędowe, których środek widziany z góry leży w punkcie przecięcia dwusiecznych trójkąta równoramiennego, co umożliwia wytwarzanie większej siły ciągu lepiej rozłożonej na holowniku. W porównaniu ze znanymi holownikami-traktorami większa siła ciągu może być uzyskana przy użyciu mniejszych jednostek napędowych dzięki czemu holownik według wynalazku ma zmniejszone zanurzenie. W praktyce koszty zakupu trzech azymutalnych jednostek napędowych są mniej więcej równe kosztom dwóch jednostek azymutalnych o takiej samej mocy całkowitej.

Ponadto w przypadku, gdy holownik ma być wyposażony w instalację gaśniczą mającą dwie pompy gaśnicze napędzane dwoma z trzech silników napędowych, to zgodnie z wynalazkiem wystarczy włączyć sprzęgło pomiędzy jedną z tych pomp gaśniczych, a związanym z nią silnikiem. Podczas pracy instalacji gaśniczej zespół napędowy drugiego silnika może być całkowicie odłączony, a holownik jest w pełni sterowalny dzięki użyciu jednostki napędowej pierwszego silnika ze sprzęgłem i jednostki napędowej trzeciego silnika, który to trzeci silnik nie jest dołączony do pompy gaśniczej i może być stosowany bez sprzęgła.

W innej odmianie, gdy holownik jest wyposażony w instalację gaśniczą mającą jedną pompę napędzaną jednym z trzech silników napędowych, korzystnie trzecim, sprzęgło nie jest potrzebne. Podczas pracy instalacji gaśniczej jednostka napędowa tego silnika może być całkowicie odłączona, a holownik jest w pełni sterowalny dzięki użyciu dwóch pozostałych jednostek napędowych.



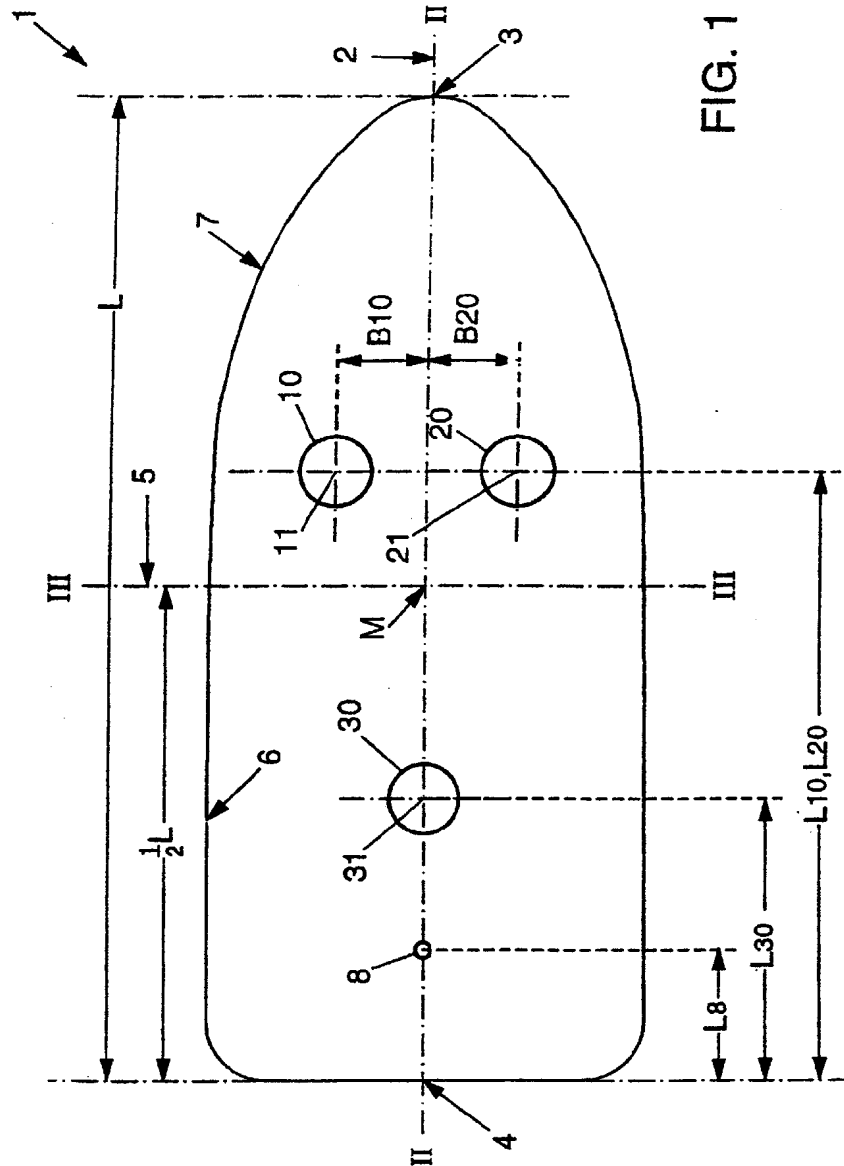


FIG. 1